

Fakultät 2 (5 Ex)  
Institute der Fakultät 2  
Geschäftsstelle Präsidium (25 Ex)

Aushang

Nr. 453  
17.08.2006

Herausgegeben vom  
Präsidenten der  
Technischen Universität  
Carolo-Wilhelmina  
zu Braunschweig

Redaktion:  
Geschäftsstelle des  
Präsidiums  
Pockelsstraße 14  
38106 Braunschweig  
Tel. 0531/391-4101  
Fax 0531/391-4300

### **Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemie an der Fakultät für Lebenswissenschaften**

Hiermit wird der vom Fakultätsrat der Fakultät für Lebenswissenschaften beschlossene und vom Präsidenten im Auftrag des Präsidiums am 17.08.2006 genehmigte besondere Teil der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemie hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Der besondere Teil der Prüfungsordnung tritt am Tag nach seiner hochschulöffentlichen Bekanntmachung, am 18.08.2006, in Kraft.



**Technische Universität Carolo-Wilhelmina  
zu Braunschweig  
Fakultät für Lebenswissenschaften**



**Besonderer Teil der Prüfungsordnung  
für den Bachelorstudiengang Chemie**

vom Fakultätsrat der Fakultät für Lebenswissenschaften am 11.07.2006 beschlossen

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemie mit dem Abschluss „Bachelor of Science“**

- § 1 Hochschulgrad
- § 2 Dauer und Gliederung des Studiums
- § 3 Art und Umfang der Prüfungen
- § 4 Auszeichnung
- § 5 Inkrafttreten
- § 6 Übergangsvorschriften

- Anlage 1a Bachelor-Urkunde
- Anlage 1b Bachelor's Diploma
- Anlage 2a Bachelor-Zeugnis
- Anlage 2b Bachelor's Certificate
- Anlage 3a Diploma Supplement (deutsch)
- Anlage 3b Diploma Supplement (englisch)
- Anlage 4 Module und zugeordnete Lehrveranstaltungen, Prüfungsart und Leistungspunkte
- Anlage 5 Studienplan und Vorleistungen
- Anlage 6 Qualifikationsziele

## **Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemie der Technischen Universität Braunschweig**

Aufgrund § 105 Abs. 4 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes hat die Fakultät für Lebenswissenschaften in Ergänzung des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung der Technischen Universität Braunschweig den nachstehenden besonderen Teil der Prüfungsordnung beschlossen:

### **§ 1 Hochschulgrad**

Nachdem die zum Bestehen der Prüfung erforderlichen 180 Leistungspunkte erworben wurden, verleiht die Hochschule den Hochschulgrad "Bachelor of Science" (abgekürzt: "B. Sc."). Darüber stellt die Hochschule jeweils in deutscher und in englischer Sprache eine Urkunde (Anlagen 1a und 1b), ein Zeugnis (Anlagen 2a und 2b) und ein Diploma Supplement (Anlagen 3a und 3b) aus.

### **§ 2 Dauer und Gliederung des Studiums**

- (1) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt einschließlich der Bachelorarbeit sechs Semester (Regelstudienzeit). Das Lehrangebot ist so gestaltet, dass die Studierenden den Bachelor-Grad innerhalb der Regelstudienzeit erwerben können (Studienplan: Anlage 5).
- (2) In der Regel werden die Lehrveranstaltungen in deutscher Sprache durchgeführt; in Ausnahmefällen ist Englisch als Unterrichtssprache zulässig.
- (3) Das Studium umfasst im Wesentlichen Lehrveranstaltungen des Pflichtbereichs; Wahlmöglichkeiten bestehen im Bereich der überfachlichen Lehrveranstaltungen und bei der Bachelorarbeit. Das Studium ist in Module gegliedert, denen bestimmte Studienleistungen bzw. Fachprüfungen zugeordnet sind (Anlage 4). Die Qualifikationsziele ergeben sich aus der Anlage 6.
- (4) Als Bachelorarbeit ist eine anspruchsvolle experimentelle Arbeit oder eine vertiefende theoretische Arbeit in Anorganischer, Organischer, Physikalischer oder Technischer Chemie durchzuführen. In dem gewählten Bereich entfällt das experimentelle Modul (B18, B19, B20 oder B21).

### **§ 3 Art und Umfang der Prüfungen**

- (1) Die Prüfung erfolgt in der Regel als schriftliche Abschlussprüfung (Klausur). In begründeten Fällen (z.B. geringe Teilnehmerzahl) kann die oder der Prüfende auch mündliche Prüfungen durchführen. Die Durchführung einer mündlichen Prüfung wird in der Regel zu Beginn des Semesters mitgeteilt.
- (2) Im Einzelfall (insbesondere wegen Abwesenheit am Klausurtermin bei Auslandssemester) kann auf Antrag eines Prüflings mit Einverständnis der Prüfenden der Prüfungsausschuss gestatten, dass die Klausur durch eine mündliche Prüfung ersetzt wird.
- (3) Die Bearbeitungszeit für eine Klausur beträgt je nach Vorgabe der Prüfenden zwischen 1 und 3 Stunden. Eine mündliche Prüfung, die auch schriftliche Elemente enthalten kann, dauert zwischen 30 und 60 Minuten. Bei der Festlegung der Dauer der Prüfung ist die Anzahl der zugeordneten Leistungspunkte zu berücksichtigen.
- (4) Prüfungen zu Lehrveranstaltungen desselben Moduls können von den Prüfenden zu einer Prüfung zusammengefasst werden.
- (5) Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Qualifikationszielen der Module (Anlage 6).

### **§ 4 Auszeichnung**

Es wird das Prädikat "mit Auszeichnung" verliehen, wenn die Gesamtnote 1,3 oder besser ist. Das Prädikat ist als Gesamtnote im Zeugnis anzugeben.

## **§ 5 Inkrafttreten**

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

## **§ 6 Übergangsvorschriften**

- (1) Studierende, die sich zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Ordnung im zweiten oder einem höheren Semester befinden, werden nach der bisher geltenden Ordnung geprüft, solange sie die Regelstudienzeit nach § 2 Abs. 1 nicht um mehr als zwei Semester überschreiten. Sie können auf Antrag und mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch nach der neuen Prüfungsordnung geprüft werden.
- (2) Die bisher geltende Prüfungsordnung tritt unbeschadet der Regelung in Absatz 1 außer Kraft.

# BACHELORURKUNDE

## DIE TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG FAKULTÄT FÜR LEBENSWISSENSCHAFTEN

VERLEIHT MIT DIESER URKUNDE

**FRAU/HERRN <sup>\*)</sup>**.....

GEBOREN AM ..... IN .....

DEN HOCHSCHULGRAD

**BACHEOR OF SCIENCE**

ABGEKÜRZT: **B. SC.**

NACHDEM SIE/ER<sup>\*)</sup> DIE BACHELORPRÜFUNG IM STUDIENGANG

**CHEMIE**

AM .....

BESTANDEN HAT.

BRAUNSCHWEIG, DEN .....

(Siegel der TU Braunschweig)

DEKAN/IN

VORSITZENDE/R DES  
PRÜFUNGSAUSSCHUSSES

<sup>\*)</sup> Unzutreffendes streichen bzw. Zutreffendes einfügen

# BACHELOR'S DIPLOMA

THROUGH THIS DIPLOMA, THE

**TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG  
FAKULTÄT FÜR LEBENSWISSENSCHAFTEN**

CONFERS UPON

**MS./MR.<sup>+)</sup>**  .....

BORN ON ..... IN .....

THE DEGREE OF

**BACHELOR OF SCIENCE**

ABBREVIATED B.SC.

MS./MR.<sup>+)</sup>  ..... PASSED THE BACHELOR'S EXAMINATION IN

**CHEMISTRY**

ON.....

BRAUNSCHWEIG, .....

(University Seal)

DEAN

CHAIR, BOARD OF EXAMINERS

<sup>+)</sup>  as appropriate



**TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG**  
**FAKULTÄT FÜR LEBENSWISSENSCHAFTEN**

**ZEUGNIS**

ÜBER DIE BACHELORPRÜFUNG

**FRAU/HERR<sup>\*)</sup>** .....

GEBOREN AM ..... IN .....

HAT DIE BACHELORPRÜFUNG IM STUDIENGANG

**CHEMIE**

MIT DER GESAMTNOTE

"..."

BESTANDEN.

<sup>\*)</sup> Unzutreffendes streichen

## PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Modul	Lehrveranstaltung	Art*	SWS**	LP***	Note****	Modulnote
B1	<b>Sicheres Experimentieren</b>					
	Seminar zur Arbeitssicherheit	...	...	1	unbenotet	unbenotet
	Praktikum Allgemeine Chemie	...	...	4	unbenotet	
B2	<b>Allgemeine Chemie</b>					
	Allgemeine Chemie	...	...	7	...	...
B3	<b>Mathematische Grundlagen</b>					
	Mathematische Methoden der Chemie 1	...	...	8	...	...
B4	<b>Analytische Chemie</b>					
	Analytische Chemie 1: Quantitative Analyse	...	...	3	...	...
	Praktikum Analytische Chemie 1	...	...	5	(...)	
	Analytische Chemie 2: Qualitative Analyse	...	...	1	...	
B5	<b>Experimentelle Anorganische Chemie</b>					
	Praktikum und Seminar Anorganische Chemie	...	...	12	(...)	unbenotet
B6	<b>Physik</b>					
	Physik	...	...	6	...	...
	Praktikum Experimentalphysik	...	...	2	(...)	
B7	<b>Thermodynamik und Transportprozesse</b>					
	Thermodynamik und Transportprozesse	...	...	9	...	...
B8	<b>Organische Chemie</b>					
	Grundlagen der Organischen Chemie	...	...	6	...	...
	Struktur und Reaktivität	...	...	3	...	
B9	<b>Kinetik und Struktur</b>					
	Kinetik und Struktur	...	...	7	...	...
B10	<b>Experimentelle Physikalische Chemie</b>					
	Praktikum und Seminar Physikalische Chemie	...	...	7	(...)	...
	Spektroskopische Methoden	...	...	3	...	
B11	<b>Anorganische Chemie</b>					
	Hauptgruppenelemente	...	...	5	...	...
	Übergangsmetalle	...	...	4	...	
	Röntgenstrukturanalyse	...	...	2	...	
B12	<b>Professionalisierung 1</b>					
	*)	...	...	2	(...)	unbenotet
	*)	...	...	2	(...)	
	*)	...	...	2	(...)	
B13	<b>Experimentelle Organische Chemie</b>					
	Praktikum und Seminar Organische Chemie	...	...	12	(...)	unbenotet
B14	<b>Aufbau der Materie</b>					
	Mathematische Methoden der Chemie 2	...	...	4	...	...
	Aufbau der Materie	...	...	6	...	
B15	<b>Professionalisierung 2</b>					
	Toxikologie und Rechtskunde	...	...	2	(...)	unbenotet
	*)	...	...	2	(...)	

(Fortsetzung Rückseite)

# PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN (FORTSETZUNG)

Modul	Lehrveranstaltung	Art*	SWS**	LP***	Note****	Modulnote
B16	<b>Modelle in der Chemie</b>					
	Stereochemie	...	...	3	...	...
	Computerchemie	...	...	4	...	
	Molecular Modeling	...	...	4	...	
B17	<b>Technische Chemie und Biochemie</b>					
	Chemische Reaktionstechnik	...	...	3	...	...
	Übungen zur Technischen Chemie	...	...	1	unbenotet	
	Physikalische Grundverfahren	...	...	3	...	
	Biochemie	...	...	2	unbenotet	
B18	<b>Fortgeschrittene experimentelle Anorganische Chemie<sup>†</sup></b>					
	F-Praktikum u. Seminar Anorganische Chemie	...	...	7	(...)	unbenotet
B19	<b>Fortgeschrittene experimentelle Organische Chemie<sup>†</sup></b>					
	F-Praktikum u. Seminar Organische Chemie	...	...	7	(...)	unbenotet
B20	<b>Fortgeschrittene experimentelle Physikalische Chemie<sup>†</sup></b>					
	F-Praktikum u. Seminar Physikalische Chemie	...	...	7	(...)	unbenotet
B21	<b>Experimentelle Technische Chemie<sup>†</sup></b>					
	Praktikum u. Seminar Technische Chemie	...	...	7	(...)	unbenotet
B22	<b>Bachelorarbeit</b>	...	...	12	...	
	"Titel <sup>†</sup> ")					...

Notendurchschnitt\*\*\*\*

...

Gesamtnote\*\*\*\*

"..."

ECTS-Notenstufe\*\*\*\*

...

Braunschweig den ...

(Siegel der TU Braunschweig)

Dekan/in<sup>†</sup>)

Vorsitzende/r<sup>†</sup>) des  
Prüfungsausschusses

<sup>†</sup>) Unzutreffendes streichen bzw. Zutreffendes einfügen

- \* Art der Veranstaltung: E Exkursion, P Praktikum, S Seminar, Ü Übung, V Vorlesung
- \*\* SWS = Semesterwochenstunden
- \*\*\* LP = ECTS-Leistungspunkte (1 Punkt entspricht einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden)
- \*\*\*\* Notenskalen:

Einzelnoten	1,0 / 1,3 / 1,7 / 2,0 / 2,3 / 2,7 / 3,0 / 3,3 / 3,7 / 4,0
Notendurchschnitt (d)	Mittel der mit den LP gewichteten Einzelnoten (ohne die Werte in Klammern) mit einer Dezimalstelle
Modulnoten bzw. Gesamtnote	sehr gut (1,0 ≤ d ≤ 1,5), gut (1,6 ≤ d ≤ 2,5), befriedigend (2,6 ≤ d ≤ 3,5), ausreichend (3,6 ≤ d ≤ 4,0). Bei d ≤ 1,3 wird als Gesamtnote das Prädikat "Mit Auszeichnung" vergeben.
ECTS-Notenstufen	A (beste 10%), B (nächste 25%), C (nächste 30%), D (nächste 25%), E (nächste 10%)

**TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG  
FAKULTÄT FÜR LEBENSWISSENSCHAFTEN**

**BACHELOR'S CERTIFICATE**

**MS./MR.<sup>+)</sup>**  .....

BORN ON ..... IN .....

HAS PASSED THE BACHELOR'S EXAMINATION IN

**CHEMISTRY**

WITH THE OVERALL GRADE OF

"..."

<sup>+)</sup> as appropriate

## RECORD OF COURSE AND EXAMINATION RESULTS

Module	Subject	Type*	Hours/ week	C**	Grade***	Module g rade
B1	<b>Safe Experimenting</b>					
	Seminar on Work Safety	...	...	1	pass	pass
	General Chemistry Laboratory	...	...	4	pass	
B2	<b>General Chemistry</b> General Chemistry	...	...	7	...	...
B3	<b>Mathematical Basics</b> Mathematical Methods in Chemistry 1	...	...	8	...	...
B4	<b>Analytical Chemistry</b>					
	Analytical Chemistry 1: Quantitative Analysis	...	...	3	...	...
	Analytical Chemistry Laboratory 1	...	...	5	(...)	
	Analytical Chemistry 2: Qualitative Analysis	...	...	1	...	
B5	<b>Experimental Inorganic Chemistry</b> Inorganic Chemistry Lab. and Seminar	...	...	12	(...)	pass
B6	<b>Physics</b>					
	Physics	...	...	6	...	...
	Experimental Physics Laboratory	...	...	2	(...)	
B7	<b>Thermodynamics and Transport Processes</b> Thermodynamics and Transport Processes	...	...	9	...	...
B8	<b>Organic Chemistry</b>					
	Basic Organic Chemistry	...	...	6	...	...
	Structure and Reactivity	...	...	3	...	
B9	<b>Kinetics and Structure</b> Kinetics and Structure	...	...	7	...	...
B10	<b>Experimental Physical Chemistry</b>					
	Physical Chemistry Lab. and Seminar	...	...	7	(...)	...
	Spectroscopic Methods	...	...	3		
B11	<b>Inorganic Chemistry</b>					
	Main Group Elements	...	...	5	...	...
	Transition Metals	...	...	4	...	
	X-ray Analysis	...	...	2	...	
B12	<b>Key Qualifications 1</b>					
	*)	...	...	2	(...)	pass
	*)	...	...	2	(...)	
	*)	...	...	2	(...)	
B13	<b>Experimental Organic Chemistry</b> Organic Chemistry Lab. and Seminar	...	...	12	(...)	pass
B14	<b>Structure of Matter</b>					
	Mathematical Methods of Chemistry 2	...	...	4	...	...
	Structure of Matter	...	...	6	...	
B15	<b>Key Qualifications 2</b>					
	Toxicology and Law for Chemists	...	...	2	(...)	pass
	*)	...	...	2	(...)	

(Continued overleaf)

## RECORD OF COURSE AND EXAMINATION RESULTS (CONTINUATION)

Module	Subject	Type*	Hours/ week	C**	Grade***	Module grade
B16	<b>Models in Chemistry</b>					
	Stereochemistry	...	...	3	...	...
	Computer Chemistry	...	...	4	...	
	Molecular Modeling	...	...	4	..	
B17	<b>Technical Chemistry and Biochemistry</b>					
	Chemical Reaction Engineering	...	...	3	...	...
	Practical Course in Chemical Engineering	...	...	1	pass	
	Unit Operations of Chemical Engineering	...	...	3	...	
	Biochemistry	...	...	2	pass	
B18	<b>Advanced Experimental Inorganic Chemistry<sup>†</sup></b>					
	Adv. Lab. and Seminar Inorganic Chemistry	...	...	7	(...)	pass
B19	<b>Advanced Experimental Organic Chemistry<sup>†</sup></b>					
	Adv. Lab. and Seminar Organic Chemistry	...	...	7	(...)	pass
B20	<b>Advanced Experimental Physical Chemistry<sup>†</sup></b>					
	Adv. Lab. and Seminar Physical Chemistry	...	...	7	(...)	pass
B21	<b>Experimental Chemical Engineering<sup>†</sup></b>					
	Lab. and Seminar Chemical Engineering	...	...	7	(...)	pass
B22	<b>Bachelor Thesis</b>					
	"Title <sup>†</sup> ")"			12	...	...

Average Grade\*\*\*

...

Overall Grade\*\*\*

" ... "

ECTS Grade\*\*\*

...

Braunschweig ...

(University Seal)

Dean

Chair, Board of Examiners

<sup>†</sup>) Delete/add as appropriate

\* Type of instruction: C (practical) course, Ex excursion, L lecture, P practical laboratory work, S seminar  
 \*\* C = ECTS credits (1 credit corresponds to a total student workload of approx. 30 hours)

\*\*\* Grading scales:

Individual grades	1,0 / 1,3 / 1,7 / 2,0 / 2,3 / 2,7 / 3,0 / 3,3 / 3,7 / 4,0 / pass = no grades given
Average grade (d)	C-weighted average of the individual grades (without values in brackets), cut off after the first digit
Module grades and overall grade	very good (1,0 ≤ d ≤ 1,5), good (1,6 ≤ d ≤ 2,5), satisfactory (2,6 ≤ d ≤ 3,5), sufficient (3,6 ≤ d ≤ 4,0) With an average grade d ≤ 1,3 the overall grade "passed with distinction" is assigned.
ECTS Grades	A (best 10%), B (next 25%), C (next 30%), D (next 25%), E (next 10%)

## Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

### Diploma Supplement

Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden, Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigelegt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

#### 1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION

##### 1.1 Familienname / 1.2 Vorname

##### 1.3 Geburtsdatum, Geburtsort, Geburtsland

##### 1.4 Matrikelnummer oder Code des/der Studierenden

#### 2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

##### 2.1 Bezeichnung der Qualifikation (ausgeschrieben, abgekürzt)

Bachelor of Science, B. Sc.

##### Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben, abgekürzt)

entfällt

##### 2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation

Chemie

##### 2.3 Name der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

##### Status (Typ / Trägerschaft)

Universität / Staatliche Einrichtung

##### 2.4 Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

##### Status (Typ / Trägerschaft)

Universität / Staatliche Einrichtung

##### 2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)

Deutsch, Englisch (nur in Ausnahmefällen)

### 3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION

#### 3.1 Ebene der Qualifikation

Bachelor-Studium, erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss

#### 3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)

3 Jahre (incl. schriftliche Abschlussarbeit), 180 ECTS Punkte

#### 3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

Abitur oder äquivalente Hochschulzugangsberechtigung

### 4. ANGABEN ZUM INHALT UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN

#### 4.1 Studienform

Vollzeitstudium

#### 4.2 Anforderungen des Studiengangs/Qualifikationsprofil des Absolventen/der Absolventin

Hauptfächer dieses Studiengangs sind die Anorganische, Organische, Physikalische und Technische Chemie. Die Studierenden befassen sich im Pflichtteil auch mit Analytischer Chemie, Computerchemie / Molecular Modeling, Mathematik, Physik, und Biochemie. Alle Studierenden müssen berufsqualifizierende Zusatzqualifikationen erwerben; sie können dazu unter Veranstaltungen wählen, die unter insbesondere Sprachkompetenz, Sozialkompetenz und fremde Fachkulturen vermitteln. In einem der Hauptfächer ist eine schriftliche Abschlussarbeit (12 ECTS Leistungspunkte) zu erstellen.

Die Absolventen/innen

- besitzen gute Kenntnisse in den Fächern Anorganische, Organische, Physikalische, Analytische, Technische und Computer-Chemie, Grundkenntnisse in Biochemie und notwendige Hintergrundkenntnisse in Mathematik und Physik.
- beherrschen die Labormethoden der Chemie, insbesondere den sicheren Umgang mit Chemikalien,
- sind in der Lage, eine wissenschaftliche Publikation zu lesen und die darin beschriebenen Methoden in die eigene Laborarbeit umzusetzen,
- können experimentelle Daten selbständig erarbeiten, analysieren und angemessen darstellen,
- können selbständig anwendungsorientierte Problemstellungen lösen und dafür wissenschaftliche und technische Daten erarbeiten, interpretieren, bewerten und fundierte Urteile ableiten, die wissenschaftliche, technologische und ethische Aspekte berücksichtigen,
- können selbständig weiterführende Lernprozesse gestalten,
- können erfolgreich im Team arbeiten und effizient mit Fachvertretern und mit anderen Zielgruppen kommunizieren,
- sind in der Lage, eine Berufstätigkeit im Bereich der Chemie und in verwandten Bereichen auszuüben,
- besitzen sehr gute Voraussetzungen, den Master-Studiengang Chemie aufzunehmen.

#### 4.3 Einzelheiten zum Studiengang

Einzelheiten zu den belegten Kursen und den erzielten Noten sind im "Prüfungszeugnis" enthalten.

#### 4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten

Mögliche Noten sind: 1,0 / 1,3 / 1,7 / 2,0 / 2,3 / 2,7 / 3,0 / 3,3 / 3,7 / 4,0. Die beste Note ist 1,0; zum Bestehen einer Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich.

Das Mittel ( $d$ ) der mit den Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten der zugehörigen Prüfungsleistungen ( $d$  mit einer Dezimalstelle) bestimmt die Modul- bzw. die Gesamtnote: sehr gut ( $1,0 \leq d \leq 1,5$ ), gut ( $1,6 \leq d \leq 2,5$ ), befriedigend ( $2,6 \leq d \leq 3,5$ ), ausreichend ( $3,6 \leq d \leq 4,0$ ). Bei  $d \leq 1,3$  wird als Gesamtnote das Prädikat "Mit Auszeichnung" vergeben.

#### 4.5 Gesamtnote



## **5. ANGABEN ZUM STATUS DER QUALIFIKATION**

### **5.1 Zugang zu weiterführenden Studien**

Dieser Abschluss berechtigt zur Aufnahme eines Master-Studiengangs. Zulassungsregelungen dieser Studiengänge bleiben hiervon unberührt.

### **5.2 Beruflicher Status**

entfällt

## **6. WEITERE ANGABEN**

### **6.1 Weitere Angaben**

Einzelheiten zu den Qualifikationszielen und Prüfungsmodalitäten sind in der Besonderen Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemie aufgeführt.

### **6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben**

Die Besondere Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemie ist erhältlich bei der Fakultät für Lebenswissenschaften der TU Braunschweig, Pockelsstr. 14, 38106 Braunschweig, Deutschland.

## **7. ZERTIFIZIERUNG**

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:

Bachelorurkunde vom [Datum]

Zeugnis über die Bachelorprüfung vom [Datum]

Transkript vom [Datum]

Datum der Zertifizierung:

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Offizieller Stempel/Siegel

## **8. ANGABEN ZUM NATIONALEN HOCHSCHULSYSTEM**

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie vergeben hat.

## 8. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND<sup>1</sup>

### 8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.<sup>2</sup>

- **Universitäten**, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.

- **Fachhochschulen** konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.

- **Kunst- und Musikhochschulen** bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen sie der Hochschulgesetzgebung.

### 8.2 Studiengänge und -abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte „lange“ (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen.

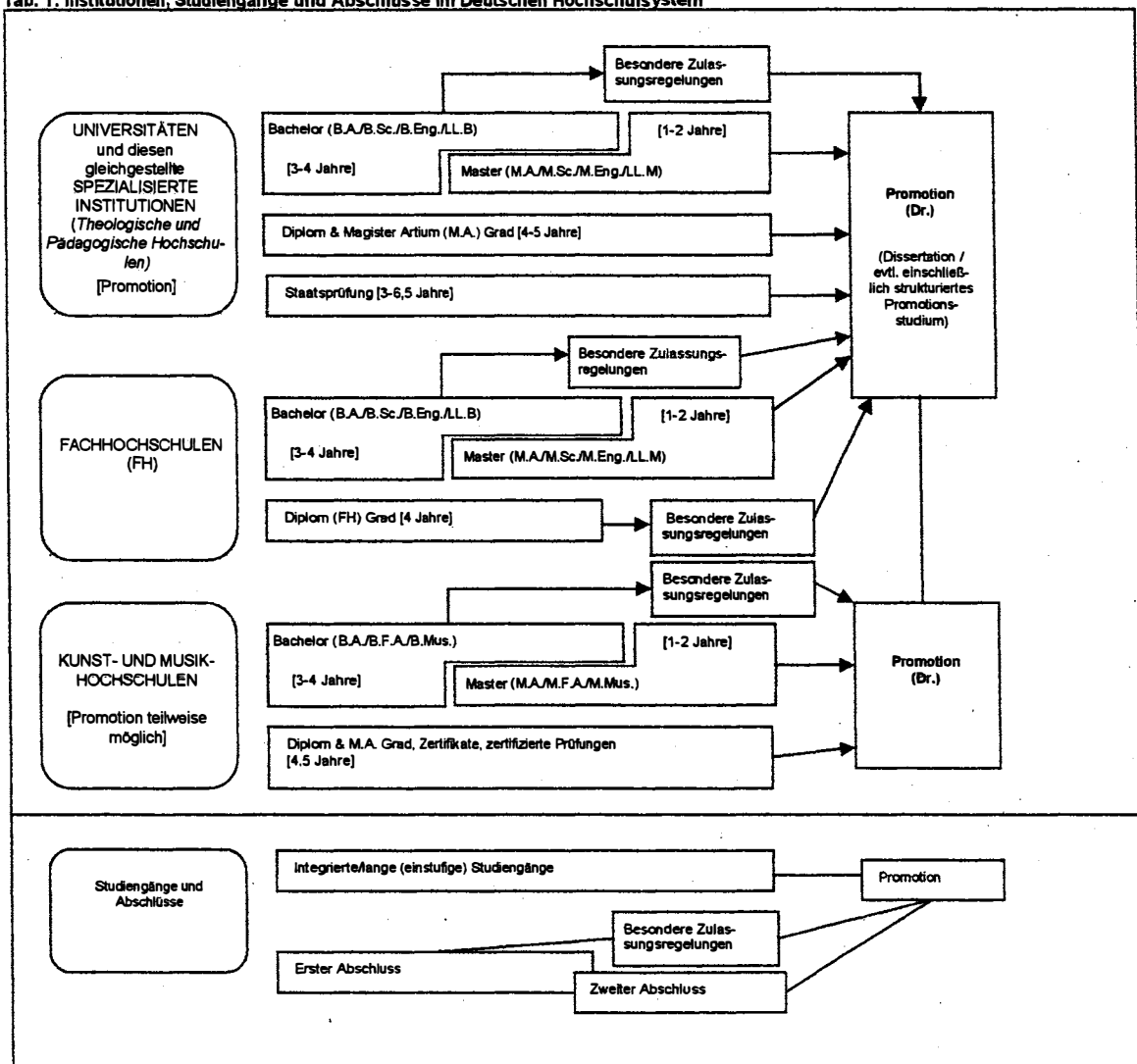
Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (Bachelor und Master) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten, sowie Studiengänge international kompatibler machen.

Einzelheiten s. Abschnitte 8.4.1, 8.4.2 bzw. 8.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

### 8.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.<sup>3</sup> Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.<sup>4</sup>

Tab. 1: Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im Deutschen Hochschulsystem



#### 8.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

##### 8.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben. Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.<sup>5</sup> Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) oder Bachelor of Music (B.Mus.) ab.

##### 8.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge sind nach den Profiltypen „stärker anwendungsorientiert“ und „stärker forschungsorientiert“ zu differenzieren. Die Hochschulen legen für jeden Masterstudiengang das Profil fest. Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.<sup>6</sup> Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) oder Master of Music (M.Mus.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge, sowie solche, die inhaltlich nicht auf den vorangegangenen Bachelorstudiengang aufbauen können andere Bezeichnungen erhalten (z.B. MBA).

##### 8.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge: Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

- Die Regelstudienzeit an *Universitäten* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M.A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische, pharmazeutische und Lehramtsstudiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab. Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.

- Die Regelstudienzeit an *Fachhochschulen* (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 8.5.

- Das Studium an *Kunst- und Musikhochschulen* ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Masterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

#### 8.5 Promotion

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

#### 8.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): „Sehr gut“ (1), „Gut“ (2), „Befriedigend“ (3), „Ausreichend“ (4), „Nicht ausreichend“ (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note „Ausreichend“ (4) notwendig. Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen. Außerdem verwenden Hochschulen zum Teil bereits die ECTS-Benotungsskala, die mit den Graden A (die besten 10%), B (die nächsten 25%), C (die nächsten 30%), D (die nächsten 25%) und E (die nächsten 10%) arbeitet.

#### 8.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen. Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

#### 8.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Lennéstr. 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Tel.: +49(0)228/501-0
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZaB) als deutsche NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- „Dokumentations- und Bildungsinformationsdienst“ als deutscher Partner im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland (www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm; E-Mail: eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Alhrstr. 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Tel.: +49(0)228/887-0; www.hrk.de; E-Mail: sekr@hrk.de
- „Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. (www.hochschulkompass.de)

<sup>1</sup> Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 1.7.2005.

<sup>2</sup> Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.

<sup>3</sup> Ländergemeinsame Strukturvorgaben gemäß § 9 Abs. 2 HRG für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i.d.F. vom 21.4.2005).

<sup>4</sup> „Gesetz zur Errichtung einer Stiftung, Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“, in Kraft getreten am 26.02.05, GV. NRW. 2005, Nr. 5, S. 45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung „Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).

<sup>5</sup> Siehe Fußnote Nr. 4.

<sup>6</sup> Siehe Fußnote Nr. 4.

**Diploma Supplement**

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

---

**1. HOLDER OF THE QUALIFICATION**

**1.1 Family Name / 1.2 First Name**

**1.3 Date, Place, Country of Birth**

**1.4 Student ID Number or Code**

**2. QUALIFICATION**

**2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)**

Bachelor of Science, B. Sc.

**Title Conferred (full, abbreviated; in original language)**

Not applicable

**2.2 Main Field(s) of Study**

Chemistry

**2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)**

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

**Status (Type / Control)**

University / State institution

**2.4 Institution Administering Studies (in original language)**

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

**Status (Type / Control)**

University / State institution

**2.5 Language(s) of Instruction/Examination**

German, English (in exceptional cases, only)

### 3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

#### 3.1 Level

Undergraduate

#### 3.2 Official Length of Programme

3 years full-time study (180 ECTS credits)

#### 3.3 Access Requirements

"Abitur" (German entrance qualification for university education) or equivalent

### 4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

#### 4.1 Mode of Study

Full-time

#### 4.2 Program Requirements/Qualification Profile of the Graduate

The main fields of study are Inorganic, Organic and Physical Chemistry as well as Chemical Engineering. Obligatory subjects are also Analytical Chemistry, Computer Chemistry / Molecular Modeling, Mathematics, Physics and Biochemistry. All students are required to take courses that improve their professional skills; they may choose among courses mainly designed to improve skills in foreign languages, social skills, and trans-disciplinary competence. The students have to complete a thesis (12 ECTS credits) in one of the main fields of study.

The graduates

- have good knowledge of Inorganic, Organic, Physical, Analytical, and Computer Chemistry as well as Chemical Engineering, basic knowledge in Biochemistry, and the necessary background in Physics and Mathematics.
- have the practical skills needed in the chemical laboratory, specifically, they can handle chemicals safely,
- are able to read a scientific publication and apply the described methods in the laboratory,
- are able to measure, analyze and adequately present experimental data,
- can solve practical problems on their own and, to this end, collect scientific and technical data, analyze them and draw conclusions that take into account scientific, technological and ethic aspects,
- can design their own learning programs for continuing education,
- can work successfully in a team and communicate efficiently with colleagues and other target groups,
- are able to work professionally in the field of chemistry and in related areas,
- = have a very good basis to start with a Master Course in Chemistry.

#### 4.3 Program Details

Details on the taken courses and the achieved grades are listed in the Bachelor's Certificate (Record of Course and Examination Results).

#### 4.4 Grading Scheme

Possible grades are: 1.0 / 1.3 / 1.7 / 2.0 / 2.3 / 2.7 / 3.0 / 3.3 / 3.7 / 4.0. The best grade is 1.0; the minimum grade for passing an examination is 4.0.

The credits-weighted average (d) of the individual grades in the examinations (d cut off after the first digit) determines the module and the overall grade: "sehr gut" (very good,  $1.0 \leq d \leq 1.5$ ), "gut" (good  $1.6 \leq d \leq 2.5$ ), "befriedigend" (satisfactory  $2.6 \leq d \leq 3.5$ ), "ausreichend" (sufficient,  $3.6 \leq d \leq 4.0$ ). With an average grade  $d \leq 1.3$  the overall grade "Mit Auszeichnung" (passed with distinction) is assigned.

#### 4.5 Overall Classification (in original language)

## 5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

### 5.1 Access to Further Study

Access to graduate programs in accordance with further admission regulations.

### 5.2 Professional Status

Not applicable.

## 6. ADDITIONAL INFORMATION

### 6.1 Additional Information

More details on the qualification profile are given in the *Specific Examination Regulations for the Bachelor's Course in Chemistry*.

### 6.2 Further Information Sources

The *Specific Examination Regulations for the Bachelor's Course in Chemistry* are available from the Fakultät für Lebenswissenschaften, TU Braunschweig, Pockelsstr. 14, 38106 Braunschweig, Germany.

## 7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Bachelor' Diploma dated [Date]

Bachelor's Certificate dated [Date]

Transcript of Records dated [Date]

/ w. Ditzel Nieme ?

Certification Date:

(Official Stamp/Seal)

Chairman Examination Committee

## 8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

On the following pages, information is provided on the national higher education system and the type of higher education institution that awarded it.

## 8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM<sup>1</sup>

### 8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).<sup>2</sup>

- *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

### 8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

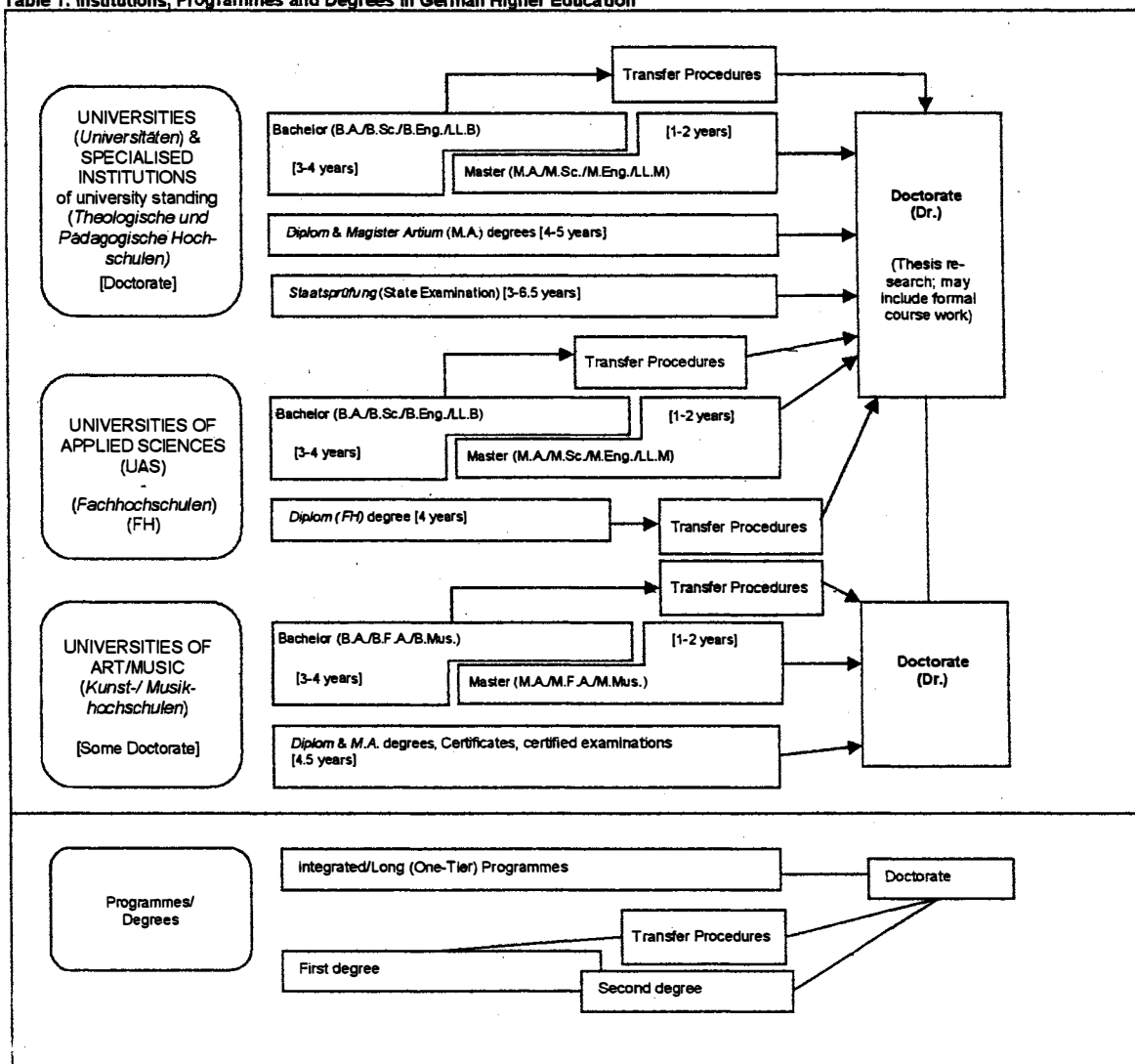
Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

### 8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).<sup>3</sup> In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme, after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.<sup>4</sup>

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education



#### 8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

##### 8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>5</sup>

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

##### 8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>6</sup>

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.).

Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

##### 8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier): Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An intermediate examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at *Universitäten* (U) last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen* (FH)/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom* (FH) degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

#### 8.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom* (FH) degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

##### 8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "Sehr Gut" (1) = Very Good; "Gut" (2) = Good; "Befriedigend" (3) = Satisfactory; "Ausreichend" (4) = Sufficient; "Nicht ausreichend" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "Ausreichend" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

#### 8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife*, *Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude.

Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

#### 8.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Phone: +49(0)228/501-0
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- "Documentation and Educational Information Service" as German EURDYCE-Unit, providing the national dossier on the education system (www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm; E-Mail: eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference]; Ahrstrasse 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Phone: +49(0)228/887-0; www.hrk.de; E-Mail: sekr@hrk.de
- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. (www.higher-education-compass.de)

<sup>1</sup> The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2005.

<sup>2</sup> *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the Länder. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

<sup>3</sup> Common structural guidelines of the Länder as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 21.4.2005).

<sup>4</sup> "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.2.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the Länder to the Foundation "Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).

<sup>5</sup> See note No. 4.

<sup>6</sup> See note No. 4.



## Module und zugeordnete Lehrveranstaltungen, Prüfungsart und Leistungspunkte

Modul	Lehrveranstaltungen		LP	Prüfung	Modul-LP
	Nr.	Titel			
B1	<b>Sicheres Experimentieren</b>				
	100	Seminar zur Arbeitssicherheit	1	LN	5 (1 <sup>P</sup> )
	102	Praktikum Allgemeine Chemie	4	EA	
B2	<b>Allgemeine Chemie</b>				
	101	Allgemeine Chemie	7	K	7 (1 <sup>P</sup> )
B3	<b>Mathematische Grundlagen</b>				
	191	Mathematische Methoden der Chemie 1	8	K	8
B4	<b>Analytische Chemie</b>				
	111	Analytische Chemie 1: Quantitative Analyse	3	K	9
	112	Praktikum Analytische Chemie 1	5	EA	
	211	Analytische Chemie 2: Qualitative Analyse	1	K	
B5	<b>Experimentelle Anorganische Chemie</b>				
	222	Praktikum u. Seminar Anorganische Chemie	12	EA	12 (1 <sup>P</sup> )
B6	<b>Physik</b>				
	192	Physik	6	K	8
	291	Praktikum Experimentalphysik	2	EA	
B7	<b>Thermodynamik und Transportprozesse</b>				
	241	Thermodynamik und Transportprozesse (PC1)	9	K	9
B8	<b>Organische Chemie</b>				
	231	Grundlagen der Organischen Chemie (OC1)	6	K	9
	331	Struktur und Reaktivität (OC2)	3	K	
B9	<b>Kinetik und Struktur</b>				
	342	Kinetik und Struktur (PC2)	7	K	7
B10	<b>Experimentelle Physikalische Chemie</b>				
	343	Praktikum u. Seminar Physikalische Chemie	7	EA	10 (1 <sup>P</sup> )
	311	Spektroskopische Methoden	3	K	
B11	<b>Anorganische Chemie</b>				
	322	Hauptgruppenelemente (AC1)	5	K	11
	420	Übergangsmetalle (AC2)	4	K	
	421	Röntgenstrukturanalyse (AC3)	2	K	
B12	<b>Professionalisierung 1</b>				
	371	Professionalisierung 1	6	LN	6 (6 <sup>P</sup> )
B13	<b>Experimentelle Organische Chemie</b>				
	432	Praktikum und Seminar Organische Chemie	12	EA	12 (1 <sup>P</sup> )
B14	<b>Aufbau der Materie</b>				
	491	Mathematische Methoden der Chemie 2	4	K	10
	441	Aufbau der Materie (PC3)	6	K	
B15	<b>Professionalisierung 2</b>				
	400	Toxikologie und Rechtskunde	2	LN	4 (4 <sup>P</sup> )
	571	Professionalisierung 2	2	LN	
B16	<b>Modelle in der Chemie</b>				
	532	Stereochemie (OC3)	3	K	11
	562	Computerchemie	4	K	
	661	Molecular Modeling	4	K	

(Fortsetzung folgt)

### Module und zugeordnete Lehrveranstaltungen, Prüfungsart und Leistungspunkte (Fortsetzung)

Modul	Lehrveranstaltungen		LP	Prüfung	Modul-LP	
	Nr.	Titel				
<b>B17</b>	<b>Technische Chemie und Biochemie</b>				<b>9</b>	
	551	Chemische Reaktionstechnik (TC1)	3	K		
	552	Übungen zur Technischen Chemie	1	LN		
	652	Physikalische Grundverfahren (TC2)	3	K		
	653	Biochemie	2	LN		
<b>B18</b>	<b>Fortgeschrittene experimentelle Anorganische Chemie</b>				<b>7</b>	<b>(3<sup>P</sup>)</b>
	521	F-Prakt. u. Seminar Anorganische Chemie	7	EA		
<b>B19</b>	<b>Fortgeschrittene experimentelle Organische Chemie</b>				<b>7</b>	
	531	F-Prakt. u. Seminar Organische Chemie	7	EA		
<b>B20</b>	<b>Fortgeschrittene experimentelle Physikalische Chemie</b>				<b>7</b>	
	641	F-Prakt. u. Seminar Physikalische Chemie	7	EA		
<b>B21</b>	<b>Experimentelle Technische Chemie</b>				<b>7</b>	
	651	Praktikum u. Seminar Technische Chemie	7	EA		
<b>B22</b>	<b>Bachelorarbeit</b>					<b>12</b>
	691	Bachelorarbeit (je nach Ausrichtung entfällt B18, B19, B20 oder B21)	12	SA		

Betriebspraktika können auf Antrag der oder des Studierenden an den Prüfungsausschuss mit bis zu vier Leistungspunkten als Professionalisierung (Module B12 und B15) angerechnet werden. Dem Antrag ist ein ausführlicher schriftlicher Bericht beizufügen.

#### Erläuterungen:

- E** = Exkursion
- EA** = Experimentelle Arbeit (LN), z. T. aus mehreren Teilleistungen bestehend (Seminar, Vortrag, Kolloquien, Ausarbeitung, experimenteller Teil, usw.)
- ECTS** = European Credit Transfer System
- K** = Klausur (Statt einer Klausur kann, insbesondere bei Wiederholungsprüfungen, nach Wahl der Prüfenden auch eine mündliche Prüfung erfolgen.)
- LN** = Leistungsnachweis (erfolgreiche Teilnahme)
- LP** = ECTS-Leistungspunkte
- P** = Praktikum
- (<sup>P</sup>)** = Leistungspunkte im Modul, die auf den Bereich der Professionalisierung entfallen.
- S** = Seminar
- SA** = schriftliche Ausarbeitung
- Ü** = Übung
- V** = Vorlesung

## Studienplan und Vorleistungen

Nr.	Veranstaltung	LP	Prüfung	Vorleistung *
100	Seminar zur Arbeitssicherheit	1	LN	100
101	Allgemeine Chemie	7	K	
102	Praktikum Allgemeine Chemie*	4	EA	
111	Analytische Chemie 1: Quantitative Analyse	3	K	
112	Praktikum Analytische Chemie 1	5	EA	
191	Mathematische Methoden der Chemie 1	8	K	
192	Physik	6	K	
<b>Summe 1. Semester</b>		<b>34</b>	<b>4 K</b>	
211	Analytische Chemie 2: Qualitative Analyse	1	K	112
222	Praktikum Anorganische Chemie	12	EA	
231	Grundlagen der Organischen Chemie (OC1)	6	K	
241	Thermodynamik und Transportprozesse (PC1)	9	K	
291	Praktikum Experimentalphysik	2	EA	
<b>Summe 2. Semester</b>		<b>30</b>	<b>3 K</b>	
311	Spektroskopische Methoden	3	K	241 oder 342
331	Struktur und Reaktivität (OC2)	3	K	
322	Hauptgruppenelemente (AC1)	5	K	
342	Kinetik und Struktur (PC2)	7	K	
343	Praktikum Physikalische Chemie	7	EA	
371	Professionalisierung 1	6	LN	
<b>Summe 3. Semester</b>		<b>31</b>	<b>4 K</b>	
400	Toxikologie und Rechtskunde	2	LN	222 und (231 oder 331)
420	Übergangselemente (AC2)	4	K	
421	Physikalische Messmethoden (AC3)	2	K	
432	Praktikum Organische Chemie	12	EA	
441	Aufbau der Materie (PC3)	6	K	
491	Mathematische Methoden der Chemie 2	4	K	
<b>Summe 4. Semester</b>		<b>30</b>	<b>4 K</b>	
521	F-Praktikum Anorganische Chemie	7	EA	222 und 432 432
531	F-Praktikum Organische Chemie	7	EA	
532	Stereochemie (OC3)	3	K	
551	Reaktionstechnik (TC1)	3	K	
552	Übungen zur Technischen Chemie	1	LN	
562	Computerchemie	4	K	
571	Professionalisierung 2	2	LN	
<b>Summe 5. Semester**</b>		<b>27</b>	<b>3 K</b>	
641	F-Praktikum Physikalische Chemie	7	EA	343
651	Praktikum Technische Chemie	7	EA	551 oder 652
652	Physikalische Grundverfahren (TC2)	3	K	wie 521, 531, 641 bzw. 651
653	Biochemie	2	LN	
661	Molecular Modeling	4	K	
691	Bachelorarbeit (je nach Ausrichtung entfällt 521, 531, 641 oder 651)	12	SA	
<b>Summe 6. Semester**</b>		<b>28</b>	<b>2 K</b>	

\* Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Allgemeine Chemie (Nr. 102) ist Voraussetzung für die Teilnahme an allen anderen Praktika.

\*\* Angaben beispielhaft für Bachelorarbeit im 6. Semester statt 641 oder 651.

## Qualifikationsziele

Modul	Qualifikationsziele
<b>B1 Sicheres Experimentieren</b>	Beherrschen der theoretischen Grundlagen für sicheres Arbeiten im Labor (Toxikologische Grundlagen, Grenzwerte und Etikettenkunde, Weg der Chemikalien an der Hochschule, räumliche Orientierung im Gebäude, Brandentstehung und -bekämpfung). Praktische Fähigkeiten werden in einer Feuerlöschübung erworben. Eine Exkursion vermittelt Eindrücke zu Sicherheitsmassnahmen in einen chemischen Betrieb. Danach werden im Praktikum grundlegende Fertigkeiten des chemischen Experimentierens erlernt. In Seminarform wird Fachwissen zu speziellen Themenstellungen erworben und es werden Präsentationstechniken erlernt.
<b>B2 Allgemeine Chemie</b>	Die Studierenden eignen sich grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen und der Anorganischen Chemie an. Durch theoretische Kenntnisse über Aufbau der Atome, PSE, Bindungsmodelle, MO- und VB, LCAO, VSEPR, Lösungen, Schmelz- und Verdampfungsvorgänge, MWG, Säuren u. Basen, Komplexe, Redox-Reaktionen und ausgesuchte Aspekte der Anorganischen Chemie (Stoffchemie) erlangen die Studierenden einen Überblick über die Allgemeine Chemie. Die Möglichkeiten der Informationsbeschaffung durch Datenbankrecherchen werden den Studierenden vermittelt. In der Übung wird Fachwissen zu speziellen Themenstellungen erworben und die Präsentationstechnik geübt.
<b>B3 Mathematische Grundlagen</b>	Die Studierenden werden befähigt, Algebra mit dem Schwerpunkt auf Differential- und Integralrechnung einer und mehrerer Veränderlicher und ihre Anwendungen in der Chemie zu verstehen und einzusetzen. Vektoralgebra, Vektoranalysis, Matrizen, Determinanten, Koordinatentransformationen, Fehlerrechnung, Statistik und Kombinatorik können von den Studierenden in entsprechenden Fragestellungen angewandt werden.
<b>B4 Analytische Chemie</b>	Das Modul vermittelt die analytischen Grundbegriffe sowie theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten in der qualitativen und der quantitativen Analyse (Trenn- und Anreicherungsmethoden, Bestimmungsmethoden, chemometrische Auswerteverfahren).
<b>B5 Experimentelle Anorganische Chemie</b>	Das Praktikum vermittelt die Beherrschung der Trennungsgänge nach analytischen Gruppen, von Vorproben und Nachweisreaktionen. Im präparativen Teil des Praktikums wird die Chemische Synthese als Kreisprozess verstanden (Recycling von Edukten). Im Seminar wird Fachwissen zu speziellen Themenstellungen erworben und die Präsentationstechnik verbessert.
<b>B6 Physik</b>	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über ausgewählte Bereiche der Physik, wie Grundlagen der Experimentalphysik, Mechanik, Gravitation, Elektromagnetismus, Optik, Atom- und Kernphysik. Dabei wird den Studierenden ermöglicht, die Chemie in ihren physikalischen Rahmenbedingungen zu betrachten. Darüber hinaus wird zu speziellen Sachgebieten wie Mechanik, Elektromagnetismus, Atomphysik, Optik und Kernphysik auch praktische Kompetenz erworben.
<b>B7 Thermodynamik und Transportprozesse</b>	Die Studierenden erwerben in diesem Modul Kenntnisse über Thermodynamik, Elektrochemie, Transportphänomene, Kinetische Gastheorie und Grundlagen in der kinetischen Beschreibung von chemischen Reaktionen. Die Studierenden lernen, Zustände und Eigenschaften von Stoffen qualitativ und quantitativ in Zustandsgleichungen zu beschreiben. Sie können in Grundzügen die zeitlichen Veränderungen verstehen und beschreiben.
<b>B8 Organische Chemie</b>	Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über die Organische Chemie, die Systematik und Nomenklatur der Stoffklassen und die chemischen und physikalischen Eigenschaften organischer Stoffe, insbesondere Aromaten, Kohlenhydrate, Steroide und Terpene.

Modul	Qualifikationsziele
<b>B9</b> <b>Kinetik und Struktur</b>	<p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in der Kinetik und in der Beschreibung zeitlicher Veränderungen. Sie erwerben grundlegendes Wissen über den Aufbau der Materie, die Symmetrie und die Spektroskopie. Die Studierenden werden u.a. befähigt, Kinetik und Mechanismen chemischer Reaktionen von einem physikalischen Standpunkt aus zu betrachten und zu verstehen. Sie können über Symmetriebetrachtungen Moleküle qualifizieren und auf dieser Basis spektroskopische Eigenschaften verstehen.</p>
<b>B10</b> <b>Experimentelle Physikalische Chemie</b>	<p>Die theoretischen Grundlagen spektroskopischer Untersuchungsmethoden werden erlernt. Zur praktischen Erlernung physikalisch-chemischen Arbeitens werden Versuche aus den Gebieten Thermodynamik, Kinetik, Elektrochemie und Spektroskopie durchgeführt. Gruppenarbeit steigert die Teamfähigkeit. Im Seminar wird Fachwissen zu speziellen Themenstellungen erworben und die Präsentationstechnik verbessert.</p>
<b>B11</b> <b>Anorganische Chemie</b>	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse und verstehen Zusammenhänge zur Chemie der Hauptgruppenelemente und der d- und f-Elemente. Grundkenntnisse der Koordinationschemie und der metallorganischen Chemie werden erworben. Es besteht eine Übersicht über moderne Untersuchungsmethoden; für die Röntgenstrukturanalyse sind vertiefte Grundlagen vorhanden.</p>
<b>B12</b> <b>Professionalisierung 1</b>	<p>Je nach Wahl aus dem Gesamtprogramm überfachlicher Veranstaltungen der TU Braunschweig (Pool-Modell) mit den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übergeordneter Bezug/Einbettung des Studienfachs (a)</li> <li>- Wissenschaftskulturen (b)</li> <li>- Handlungsorientierte Angebote (c)</li> </ul> <p>und zusätzlichen Angeboten werden folgende Qualifikationsziele erreicht:</p> <p>(a) Die Studierenden werden befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete, fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studenten erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge Ihres Studienfaches im Berufsleben.</p> <p>(b) Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen kennen,</li> <li>- lernen sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengängen auseinanderzusetzen und zu arbeiten,</li> <li>- können aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften diskutieren und bewerten,</li> <li>- erkennen die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedenen Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen,</li> <li>- kennen genderbezogene Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkungen von Geschlechterdifferenzen,</li> <li>- können sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften auseinandersetzen.</li> </ul> <p>(c) Die Studierenden werden befähigt, theoretische Kenntnisse handlungsorientiert umzusetzen. Sie erwerben verfahrensorientiertes Wissen (Wissen über Verfahren und Handlungsweisen) sowie metakognitives Wissen (u. a. Wissen über eigene Stärken und Schwächen).</p> <p>Je nach Veranstaltungsschwerpunkt erwerben die Studierende die Fähigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissen zu vermitteln bzw. Vermittlungstechniken anzuwenden,</li> <li>- Gespräche und Verhandlungen effektiv zu führen, sich selbst zu reflektieren und adäquat zu bewerten,</li> <li>- Kooperativ im Team zu arbeiten, Konflikte zu bewältigen,</li> <li>- Informations- und Kommunikationsmedien zu bedienen oder</li> <li>- Sich in einer anderen Sprache auszudrücken.</li> </ul> <p>Durch die handlungsorientierten Angebote sind die Studierenden in der Lage, in anderen Bereichen erworbenes Wissen effektiver einzusetzen, die</p>

Modul	Qualifikationsziele
	<p>in Zusammenarbeit mit anderen Personen einfacher und konstruktiver zu gestalten und somit Neuerwerb und Neuentwicklung von Wissen zu erleichtern. Sie erwerben Schlüsselqualifikationen, die ihnen den Eintritt in das Berufsleben erleichtern und in allen beruflichen Situationen zum Erfolg beitragen.</p> <p>Zur Förderung der Berufsfähigkeit werden auch Betriebspraktika in der chemischen Industrie empfohlen, die mit bis zu 4 Leistungspunkten angerechnet werden können.</p>
<b>B13</b> <b>Experimentelle Organische Chemie</b>	Im Praktikum werden grundlegende Arbeitstechniken organischer Synthesechemie vermittelt. Die Versuche/Präparate sind in zwölf Reaktionsklassen, den Grundreaktionstypen der organischen Chemie folgend, unterteilt. Im Seminar wird die Theorie praxisorientiert vertieft und es werden Präsentationstechniken erlernt.
<b>B14</b> <b>Aufbau der Materie</b>	<p>Die Studierenden können partielle Differentialgleichungen, Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik, Verteilungsfunktionen und Gruppentheorie auf chemische Aufgabenstellungen anwenden. Grundlagen für Computersimulationen und Molecular Modeling werden erlernt.</p> <p>Unter Anwendung der mathematischen Methoden werden das Verständnis für den Aufbau der Materie vertieft und die Grundlagen der physikalischen Festkörperchemie sowie der Atom- und Molekülspektroskopie vermittelt.</p>
<b>B15</b> <b>Professionalisierung 2</b>	<p>Zusätzlich zu den Modul B12 aufgeführten Qualifikationszielen werden folgende Fähigkeiten erworben:</p> <p>Grundlagen der Toxikologie und Rechtskunde für Chemiker</p>
<b>B16</b> <b>Modelle in der Chemie</b>	Dieses Modul vermittelt quantenmechanische Grundlagen, die Theorie der chemischen Bindung, quantenmechanische Rechenmethoden und empirische Kraftfeldmethoden. Theoretische Grundlagen und praktische Fertigkeiten bei der Anwendung computerchemischer Rechenmethoden werden insbesondere auf den Gebieten der statischen und dynamischen Stereochemie, Konfiguration, Konformation und Symmetrie erworben.
<b>B17</b> <b>Technische Chemie und Biochemie</b>	<p>Die Studierenden verstehen die Einflüsse des Mischungsverhaltens (ideale und reale Reaktoren) und von Wärmeeffekten auf den Umsatz und die Selektivität in Abhängigkeit von der Reaktionsordnung (Makrokinetik). Bei Mehrphasenreaktionen (Fluid/Fluid- und Fluid/Feststoff-Reaktionen, heterogene Katalyse) wird der Einfluss von Transportwiderständen und die mögliche Kopplung von Stoff- und Wärmebilanzen verstanden.</p> <p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Dimensionsanalyse. Die physikalischen Grundlagen und die apparativen Umsetzungen der Fluidmechanik, des Zerkleinerns, des Trennens disperser Systeme, des Mischens und Rührens, der Wärme- und Stoffübertragung, der Rektifikation, der Extraktion und weiterer thermischer Verfahren werden vermittelt.</p> <p>Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der Struktur, der Funktion und den Eigenschaften biochemischer Moleküle wie Aminosäuren, Proteine (Enzyme), Kohlenhydrate, Lipide (Membranen) und Nukleinsäuren. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien der metabolischen Stöchiometrie, Energiebilanzierung, Atmung sowie Katabolismus und Anabolismus.</p>
<b>B18</b> <b>Fortgeschrittene experimentelle Anorganische Chemie</b>	Im Praktikum werden fortgeschrittene anorganisch-chemische Arbeitstechniken erlernt. Im Seminar wird Fachwissen zu speziellen Themenstellungen erworben und die Präsentationstechnik verbessert.
<b>B19</b> <b>Fortgeschrittene experimentelle Organische Chemie</b>	Im Praktikum werden fortgeschrittene organisch-chemische Arbeitstechniken erlernt. Im Seminar wird Fachwissen zu speziellen Themenstellungen erworben und die Präsentationstechnik verbessert.

Modul	Qualifikationsziele
<b>B20</b> <b>Fortgeschrittene experimentelle Physikalische Chemie</b>	<p>An ausgewählten apparativen Versuchen aus der Physikalischen Chemie werden experimentelle Fertigkeiten bei der Versuchsdurchführung, Methoden der Versuchsauswertung sowie die wissenschaftliche Darstellung der Ergebnisse erlernt.</p> <p>Durch Gruppenarbeit wird die Teamfähigkeit gestärkt. Im Seminar wird Fachwissen zu speziellen Themenstellungen erworben und die Präsentationstechnik verbessert.</p>
<b>B21</b> <b>Experimentelle Technische Chemie</b>	<p>An ausgewählten apparativen Versuchen aus den Bereichen der Chemischen Reaktions- und Verfahrenstechnik werden experimentelle Fertigkeiten bei der Versuchsdurchführung, Methoden der Versuchsauswertung sowie die wissenschaftliche Darstellung der Ergebnisse erlernt.</p> <p>Durch Gruppenarbeit wird die Teamfähigkeit gestärkt. Im Seminar wird Fachwissen zu speziellen Themenstellungen erworben und die Präsentationstechnik verbessert.</p>
<b>B22</b> <b>Bachelorarbeit</b>	<p>In einer selbständigen wissenschaftlichen Arbeit auf dem Gebiet der Anorganischen, der Organischen, der Physikalischen oder der Technischen Chemie sollen die Studierenden ihre erworbenen Fachkenntnisse erproben und ihre Kompetenzen durch praktische Erfahrungen ergänzen.</p>

